



---

**УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“**

**ФАКУЛТЕТ ЗА МЕДИЦИНСКИ НАУКИ**

Втор циклус студии

Стручна специјализација по фиксна протетика

**ЈУЛИЈА ВЛАДИКОВА**

**УПОТРЕБА НА РАЗЛИЧНИ ПОДВИЖНИ ЗАБНИ ТРУПЧИЊА ПРИ ИЗРАБОТКА  
НА РАБОТНИ МОДЕЛИ ВО СТОМАТОЛОШКАТА ПРОТЕТИКА**

**СПЕЦИЈАЛИСТИЧКИ ТРУД**

**Штип, 2016 година**

**ЈУЛИЈА ВЛАДИКОВА**

**УПОТРЕБА НА РАЗЛИЧНИ ПОДВИЖНИ ЗАБНИ ТРУПЧИЊА ПРИ ИЗРАБОТКА  
НА РАБОТНИ МОДЕЛИ ВО СТОМАТОЛОШКАТА ПРОТЕТИКА**

УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ - ШТИП

**Комисија за оценка и одбрана**

**Ментор:** проф. д-р Цена Димова,  
вонреден професор,  
Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип,  
Факултет за медицински науки

**Член:**

**Член:**

**Датум на одбрана:**

## БЛАГОДАРНОСТ

Ја изразувам мојата голема благодарност до мојата менторка **проф. д-р Цена Димова** за нејзината несебична поддршка при создавањето на мојот специјалистички труд. Благодарам за инспирацијата при мојата работа, за стручните совети и нејзиното внимание со кое ми пристапуваше при секое мое прашање и барање.

Ми претставуваше чест и задоволство што имав можност да работам под нејзино менторство.

Им благодарам и на моите родители, особено за нивната финансиска поддршка, бидејќи со помош на нив секоја моја паметна идеја станува возможна.

## УПОТРЕБА НА РАЗЛИЧНИ ПОДВИЖНИ ЗАБНИ ТРУПЧИЊА ПРИ ИЗРАБОТКА НА РАБОТНИ МОДЕЛИ ВО СТОМАТОЛОШКАТА ПРОТЕТИКА

### Краток извадок

Со примена на Pindex апаратот можат да се издупчат канали во гипсот за поставување на двојни (дуплекс) колчиња, а со примена на Top Spin (автоматска ласер дупчалка) се врши ласерско дупчење и поставување на колчињата за изработка на подвижни забни трупчиња во стоматолошката пракса. Со примена на различните методи и апарати во стоматолошката пракса се добиваат работни модели со подвижни забни трупчиња со кои се обезбедуваат подобра ретенција, стабилизација и ориентација за нивно правилно поставување.

Целта на специјалистичкиот труд беше да се направи компарација меѓу работните модели изработени од различни видови гипс со подвижни забни трупчиња со метално колче и да се согледа разликата во ретенцијата и стабилизацијата што можат тие да ја обезбедат на забните трупчиња.

За реализација на поставената цел беа изработени вкупно 15 работни модели од супертвррд гипс, поделени во три групи според видот на употребените метални колчиња од PINDEX System:

- прва група: 5 работни модели со S PIN едно колче;
- втора група: 5 работни модели со B- PIN од твррд гипс;
- трета група: 5 работни модел со Bredent колче.

При секој работен модел беа поставени по четири метални колчиња, односно вкупно 60 метални колчиња. Потоа беа изработени подвижни трупчиња и секое подвижно забно трупче беше извадено и ставено во своето лежиште по 30 пати.

Растојанието беше измерено со шублер. Со макроскопска визуализација и микроскопска анализа беше утврдено дали постоеше промена на позицијата на подвижното забно трупче.

Врз основа на реализираното истражување и извршеното тестирање и врз основа на крајните резултати од испитуваните примероци може да се види дека се добиле слични резултати помеѓу тестираните групи.

По направената споредба на добиените резултати за разликите на растојанијата помеѓу трите системи и резултатите покажуваа незначајна статистичка важност (разликата на растојанијата кај првата група примероци е 0,0537, кај втората група 0,0485, додека кај третата е 0,001).

Испитуваните системи обезбедија добра стабилност и ретенција на забното трупче со метално колче со кое, пак, понатаму ќе бидат одбегнати неправилностите и недостатоците при изработка на идните надоместоци врз трупчињата.

Императив за идната работа ќе бидат добрата едукација и правилната примена на едноставни системи на подвижни забни трупчиња кои овозможуваат прецизна и квалитетна изработка.

**Клучни зборови:** *апарати, забни трупчиња, модели, современи методи, стоматолошка протетика.*

## USE OF DIFFERENT MOBILE DENTAL NOG IN PREPARATION OF WORKING MODELS IN PROSTHODONTIC

### Abstract

Pindex apparatus we can drill channels in the plaster for placing double (Duplex) stakes, by using the Top Spin (automatic laser drill) a laser drill is made and placement of the stakes for making movable dental logs in the dental practice. By using different methods and apparatus in the dental practice we get working models with movable dental logs which secure better retention, stabilization and orientation for rightful acting.

Purpose of the specialist work was to make a comparison between working cast models made of different type of plaster with removable dental nog with metal peg and to see difference in retention and stabilization on that they can provide the dental nog

For the realization of the targets were developed 15 models of working cast model of super hard plaster and divided into three groups according to the type of metal used according to the type of metal used stakes of PINDEX System:

- First group: 5 working cast models with S-Pin one peg
- Second group: 5 working cast models with B-Pin of hard plaster
- Third group: 5 working cast models with Bredent peg

In every working cast model were set at 4 metal pegs, or 60 metal pegs. Then were made movable nogs and any removable dental nog was removed and placed in his bearing by 30 times

Distance was measured with caliper. With visualization macroscopic and microscopic analysis it was determined where there was a change of position on removable dental nog.

In this vasis of the research and performed and based on the final results of the tested specimens can be seen to be recived similar results between the tested group. Made by comparing the results of the differences of the distances between the three systems and results showed insignificant statistically significant ( difference of the distances in first group of samples is 0,0537, in the second group is 0,0485 and in the third is 0,001).

Thested systems provide a good stability and retention on dental nog with metal peg which still remain will be ignored irregularities benefits on the dentl nog.

Imperativ for future work will be a good education and proper application who allowing simple systems of removable dental nog, precision anf quality workmanship

**Key Words:** *Apparatus, dental logs, models, modern methods, dental prosthetics.*



**Содржина**

1. ВОВЕД .....	10
2. ТЕОРЕТСКИ ОСНОВИ СО ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРАТА .....	12
2.1. Дентални гипсови за изработка на работни модели со подвижни забни трупчиња.....	12
2.2. Подготовка на работен модел со подвижни забни трупчиња.....	13
2.3. Апарати за добивање на модели со подвижни забни трупчиња.....	16
2.4. Пиндекс систем за изработка на подвижни забни трупчиња.....	16
2.5. Автоматска ласер дупчалка за колчиња за подвижни забни трупчиња .....	17
3. ЦЕЛ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО.....	18
4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД НА ИСТРАЖУВАЧКАТА РАБОТА .....	19
5. РЕЗУЛТАТИ .....	23
5.1. Резултати од премерувања на подвижни забни трупчиња од прва група примероци.....	23
5.2. Резултати од премерувања на подвижни забни трупчиња од втора група примероци.....	33
5.3. Резултати од премерувања на подвижни забни трупчиња од трета група примероци.....	37
5.4. Слика од макроскопирање.....	42
5.5. Разлики во растојание на тестирани примероци – модели.....	48
5.5.1. Разлика на резултати од прва група примероци.....	48
5.5.2. Разлика на растојанија од втора група примероци.....	50
5.5.3. Разлики на растојанија од трета група примероци.....	52
6. ДИСКУСИЈА .....	54
7. ЗАКЛУЧОК .....	56
8. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES).....	57

## 1. ВОВЕД

Работниот модел претставува копија, односно реплика на испрепарираниите и преостанатите заби, како и на деловите од алвеоларниот гребен од усната празнина на пациентот. Колку работниот модел ќе биде прецизен и точен зависи од прецизноста на техниката на земање на отпечатокот, потоа од материјалот што се користи за отпечаток, односно отпечаточниот материјал, но воедно многу важна компонента е и начинот на изработка на моделот, односно техниката на излевање, времето на излевање итн.

Во современите текови на заботехничката работа надоместокот што треба да се изработува врз работниот модел се изработува врз подвижни забни трупчиња. Подготовката и изработката на ваквите модели има свои предности и недостатоци. Така, на пример, за изработка на работните модели со подвижни забни трупчиња е потребно повеќе работно време, но од друга страна предност е што се овозможува лесен пристап и прегледност до аксијалните страни на трупчињата, особено на гингивалниот раб, како и до оформувањето на апроксималните страни на идната фикснопротетска изработка, било тоа да е коронка или коронка како носач, односно дел од мост.

Денес е императив моделацијата, а и целата лабораториска изработка на вештачките забни коронки да се изведува на работни модели (т.н. мастер модели) со подвижни трупчиња кои можат повеќекратно да се вадат од останатиот дел на моделот и повторно да се ставаат назад во потполно иста позиција. Предноста е што на изваденото, односно мобилното забно трупче многу лесно се пристапува, моделира и се контролира прецизноста на гингивалниот раб на вештачката коронка, особено од мезијалната и дисталната страна каде што се случува да има сосема малку простор.

Втората предност, но и императив, е што одредени широкоприфатени методи за изработка на кошулка, како прва фаза во моделацијата на коронката (како што е на пр. изработка на кошулка со обвиткување со пластична фолија наречена уште и адапта систем или, пак, методот со потопување во растопен восок) можат да се изработи само доколку работното забно трупче е подвижно.

Доколку се изработува работен модел со подвижни трупчиња, постојат неколку начини како може да се направи тоа: со неевни метални колчиња, треј модел - систем со сокла со водечки жлебови и со сепарирање, со коренско продолжение од гипс и колче, со галванизација, со подвижен пародонциум (се однесува на околната гингива, а не директно на подвижното работно трупче).

Работен модел, всушност, претставува модел кој се добива со излевање на отпечаток земен по некоја интервенција во устата (во фиксната протетика тоа е препарација на забите), на кој потоа директно се моделира и изработува фиксно-протетичката конструкција. Работниот модел се добива со излевање со каша од тврд или супертврд гипс. Отпечатокот се излева на тој начин што најпрвин се замешува супертврд гипс, се истура мала количина на најиспакнатиот дел на отпечатокот (дистален дел на непцето) и со потчукнување полека се слива во луменот на сите отпечатени заби. Така се истиснуваат водата и воздухот за да евентуално не останат дефекти и порозности на излеаното подвижно трупче.

Со помош на гипсот се постигнуваат карактеристиките на моделите и трупчињата, димензионалната стабилност и отпорност на абразија. Доколку се изработува работен модел со подвижни трупчиња, постојат неколку начини како може да се направи тоа:

- со неевни метални колчиња,
- треј модел - систем со сокла со водечки жлебови и со сепарирање,
- со коренско продолжение од гипс и колче,
- со галванизација,
- со подвижен пародонциум (се однесува на околната гингива, а не директно на подвижното работно трупче).

## 2. ТЕОРЕТСКИ ОСНОВИ СО ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРАТА

### 2.1. Дентални гипсови за изработка на работни модели со подвижни забни трупчиња

Денталните гипсови според ISO се делат на пет видови дефинирани како:

- Тип 1. Гипс за отпечатување

Хемихидратот се добива со загревање на дихидратот под контролирани услови т.е. процесот на калцинација што означува делумно отстранување на кристалната вода.

- Тип 2. Гипс за модели (алабастер, бел гипс)

Овој тип на гипс има најмала тврдина и најкратко време за врзување, па затоа не е погоден за изработка на прецизни работни модели.

- Тип 3. Дентален гипс (тврד гипс)

Овој тип на гипс има поголема тврдост и компресивна цврстина, а најчесто се користи при изработка на модели за парцијални и тотални протези.

- Тип 4. Високоцврст дентален гипс

Денталниот гипс тип 4 содржи правилни и многу ситни честички и во допир со вода гради правилни кристали. Гипсот поседува тврдост, најголема густина и мала врзувачка експанзија од 0,08 до 0,1%.

- Тип 5. Високоцврст, високоекспанзивен

Гипсот тип 5 во однос на гипсот тип 4 има поголема цврстина, тврдост, густина, а со тоа и поголема експанзија од 0,1 до 0,2%.

## 2.2. Подготовка на работен модел со подвижни забни трупчиња

Начин на подготовка на работниот модел: се препорачува 1 минута бавно рачно мешање со помош на шолја и шпатула. По излевањето на отпечатокот треба да се остават најмалку 45-60 минути. Репродукцијата на површинските детали е прифатлива со гипс тип 4 или тип 5. По отворањето гипсените модели можат да се дезинфицираат со потопување во 1:1 раствор на натриум хлорид (30 минути) или со прскање со јодоформ според упатствата на производителот.

Алтернативни материјали за изработка на трупчињата кои се нанесуваат на отпечатокот се автополимеризирачки (акрилати, епокси смоли).

Епокси смоли се наменети за изработка на модели за сите видови фиксни надоместоци.

Постојат повеќе системи за правење на подвижни забни трупчиња кои доколку се користат правилно нудат клинички прифатлива прецизност.

Кај работните модели со подвижни трупчиња трупчето е подвижно и може лесно да се вади и става на моделот, со што се олеснува пристапот до сите страни без да пречат на соседните заби. Моделот најчесто е излеан од гипс со тип 4 или тип 5. Гипсот тип 5 има поголема експанзија, бара помалку меѓупростор на трупчето за да се постигне доволен простор за средството за цементирање.

Пред да се истури вториот слој гипс, површината која ќе биде подвижна се премачкува со средство за изолација. Работните модели се разликуваат по начинот на поставување на колчињата во гипсот: во мек или тврд гипс, а има разлика и според квалитетот на базата (дали е гипсена или пластична).

Според испитувањата во поглед на прецизноста на 4 системи на подвижни трупчиња покажале дека пиндекс-системот има најмало хоризонтално движење, а месинговите колчиња продуцирале најмала оклузогингивална разлика при повторно поставување.

Постапката за изработка на подвижни трупчиња треба да се изведува внимателно. Можат да се добијат трупчиња кои не лежат правилно или колчињата не се правилно поставени во трупчињата. Тешкотии има и при сечењето на трупчето, при што може да се оштети гингивалниот раб апроксимално ако просторот меѓу препарираните заби и соседниот заб е многу мал.

Постапката за изработка на работен модел со подвижни забни трупчиња е следна. По вадењето на отпечатокот од устата тој се мие со млаз вода, се суши, се проверува и се дезинфицира.

Металните колчиња имаат конусна форма со гравираниот крај кој влегува во трупчето и ја подобрува ретенцијата. Заради ориентација при поставувањето на металните колчиња на отпечатокот од вестибуларната и од оралната страна со молив се одбележуваат местата каде што ќе се стават колчињата на средината на надворешната страна на лумените на препарираните заби. Кога има повеќе заби, тоа се прави на секој препариран заб и се поставуваат со паралелометар.

Супертврдиот гипс се замешува според упатствата од производителот. Отпечатокот треба да биде влажен, бидејќи е изработен од хидрофобни маси, при што постои можност за појава на меурчиња по излевање на моделот.

Се исполнуваат лумените од препарираните заби и најмалку 5 мм над слободниот гингивален раб. Гипсот треба да тече врз гингивалните рабови на лумените на препарираните заби. Во се уште мекиот гипс на претходно означените места, колчињата се поставуваат со рака или со паралелометар.

Каде што има можност и потреба можат да се постават две колчиња со цел подоцна трупчето да има посигурно лежиште во базата на работниот модел. Во пределот на беззабите гребени меѓу колчињата се поставуваат ретенциски прстени до половина потопени во гипс. Површината околу металните колчиња треба да биде рамна и истата таа површина по стврдувањето на гипсот, како и сите други површини кои треба да бидат подвижни се премачкуваат со средство за изолација. Базата на моделот се изработува од тврд гипс со дебелина од 1 cm.

Моделот се обрежува на гипс тример и со молив се обележува позицијата на секое сечење.

Со рачна или моторна пилчка се сечат трупчињата внимавајќи да не се оштети гингивалниот раб, ниту пак апроксималниот контакт. Се сече од мезијално и дистално до базата на моделот. Подвижното забно трупче се обработува со фреза за гипс.

Еден од поновите методи на изработка на модели со подвижни забни трупчиња со колчиња е пиндекс системот. При овој метод отпечатокот се излева со гипс за трупчиња. Кога гипсот ќе се стврдне отпечатокот се вади, основата на моделот се обработува рамно со апарат за обрежување на модели.

Основата треба да биде под прав агол на наменетата позиција на пиндекс-колчињата, паралелно со протетската рамнина, така што висината да биде околу 20 mm, а потоа со стружење на гипс тример се намалува на 15 mm. Со фреза за гипс се стружат сите вишоци на моделот од вестибуларната и од оралната страна за да пасуваат на моделот.

Пинот се поставува на пин-апарат и ласерската точка од апаратот се поставува на врвот на забното трупче во правец на неговата оска, а потоа се прави дупче на базата на моделот во саканото место за секое трупче. Моделот се чисти од прашината. На добиените отвори се залепуваат колчињата со цијаноакрилатна смола. Околу колчињата се изолира, а на тие што сиркаат над базата се навлекуваат пластични или метални капсули. На крај се формира базата од гипс и се исекуваат забните трупчиња.



Слика 1 (лево и десно). Двојни пинови со гумена кошулка

REF 0317

REF 317

Двојните пинови ја обезбедуваат добрата фиксација на колчето во работниот модел посебно таму каде има мал простор. Гумената кошулка ја ја обезбедува стабилноста при почесто вадење на пинот од кошулката. Посебно се употребуваат при фрез техника.

### 2.3. Апарати за добивање на модели со подвижни забни трупчиња

Изработката на фиксно-протетската конструкција што ќе ги исполнува бараните критериуми во однос на квалитетот бара да се изведува на работен модел со подвижни забни трупчиња.

### 2.4. Пиндекс систем за изработка на подвижни забни трупчиња



Слика 2. *Pindex system апарат*

Пневматскиот пиндекс систем е еден од системите за изработка на подвижни забни трупчиња со Pindex system апаратот (слика 2). Со помош на пиндекс апаратот може да се издупчат канали во гипсот за поставување дуплекс колчиња. Со цел секое забно трупче да може подоцна да се врати на своето место, треба да се постават чаури преку двојните

колчиња. Поставените локатори на врвот од колчињата се втиснуваат во исполнетите празнини на забните трупчиња.



## 2.5. Автоматска ласер дупчалка за колчиња за подвижни забни трупчиња



Автоматската ласер дупчалка (Top Spin, слика 3) служи за прецизно ласерско дупчење на дупчиња и поставување на колчиња за изработка на подвижни забни трупчиња со прецизна обработка на работниот модел од гипс. Обезбедува ергономска работна положба на телото (стоечка или седечка) на ракувачот. Моќноста на моторот е 16.000 вртења во минута дури и на екстра тврд гипс.

Слика 3. *Top spin*



Слика 4. *Работен модел врз подлога на автоматска ласерска дупчалка за колчиња*

### 3. ЦЕЛ НА ТРУДОТ

Современите ласерски системи овозможуваат паралелно поставување на универзални метални колчиња и издупчување на канали во гипсот за поставување на двојни колчиња.

**Општа цел** беше да се направи истражување за современите методи и апарати за поставување на метални колчиња со кои ќе се добијат подвижни забни трупчиња.

**Основна цел** на специјалистичкиот труд беше да се направи компарација меѓу работните модели изработени од различен вид на гипс со подвижни забни трупчиња со метално колче и да се согледа разликата во ретенцијата и стабилизацијата што можат тие да ја обезбедат на забните трупчиња.

**Истражувачка цел** беше да се спроведе испитување, поточно да се утврди постоење на различно растојанието помеѓу забните трупчиња со метално колче пред и по триесет вадења и враќање на трупчињата во нивната основна позиција на моделот.

**Апликативна цел** беше да се посочат работните модели кои обезбедуваат најдобра ретенција и стабилизација на забното трупче со метално колче со кое, пак, понатаму ќе бидат одбегнати неправилностите и недостатоците при изработка на идните надоместоци врз трупчињата.

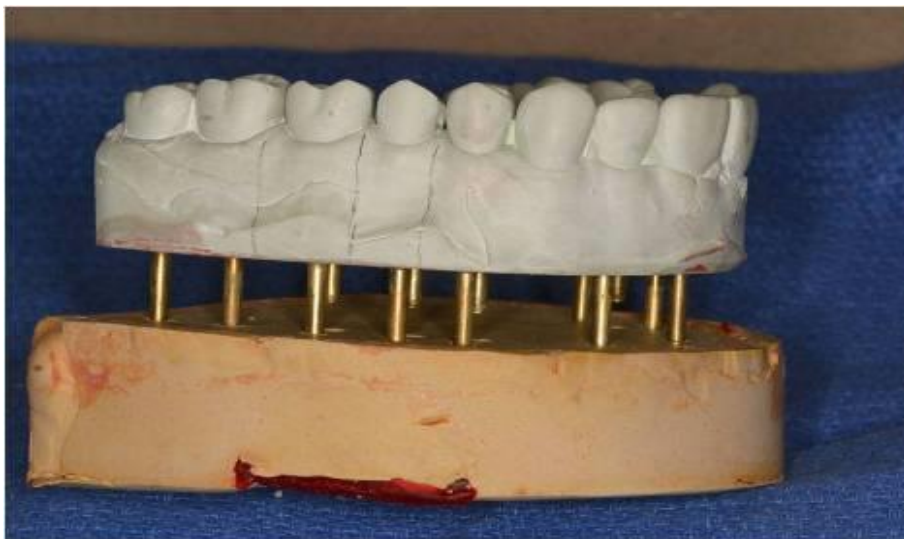
#### 4. МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОД НА ИСТРАЖУВАЧКА РАБОТА

За реализација на поставената цел беа изработени вкупно 15 работни модели од супертвррд гипс, поделени во три групи според видот на употребените метални колчиња од PINDEX System:

- прва група: 5 работни модели со S PIN едно колче;
- втора група: 5 работни модели со B- PIN од твррд гипс;
- трета група: 5 работни модел со Bredent колче.

При секој работен модел беа поставени по четири метални колчиња, односно вкупно 60 метални колчиња. Потоа беа изработени подвижни трупчиња и секое подвижно забно трупче беше извадено и ставено во своето лежиште назад по извршени 30 пати.

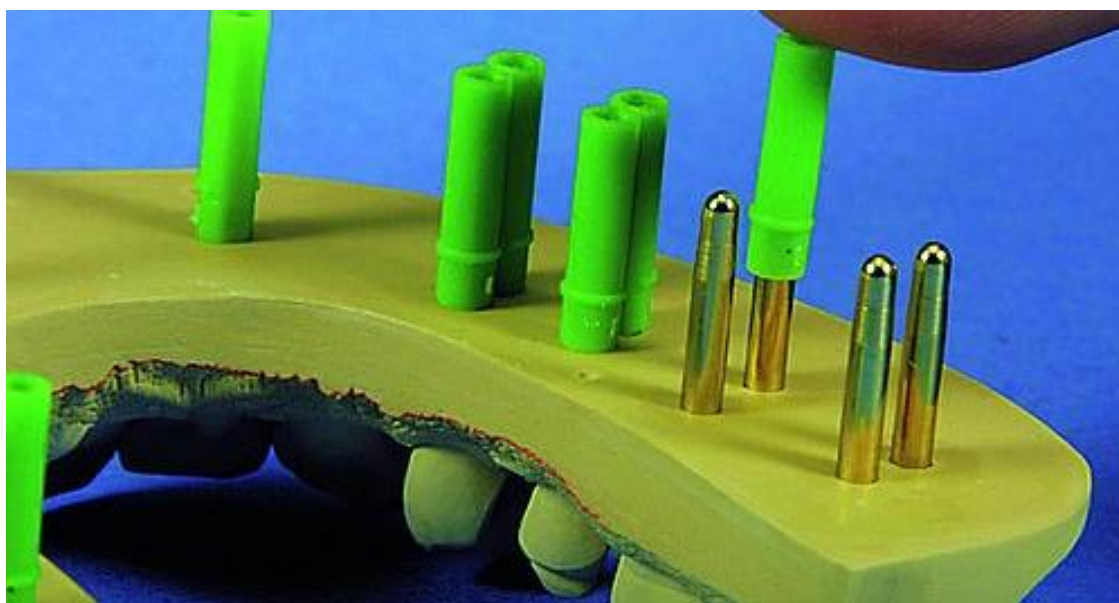
По извршената постапка (тестирање) растојанието беше измерено со шублер. Со макроскопска визуализација и микроскопска анализа, исто така, беше утврдено дали постои промена на позицијата на подвижното забно трупче.



Слика 5. Модел со S-Pin – подвижно забно трупче



Слика 6. Модел со B-Pin забно колче



Слика 7. Модел со Bredent забни колчиња

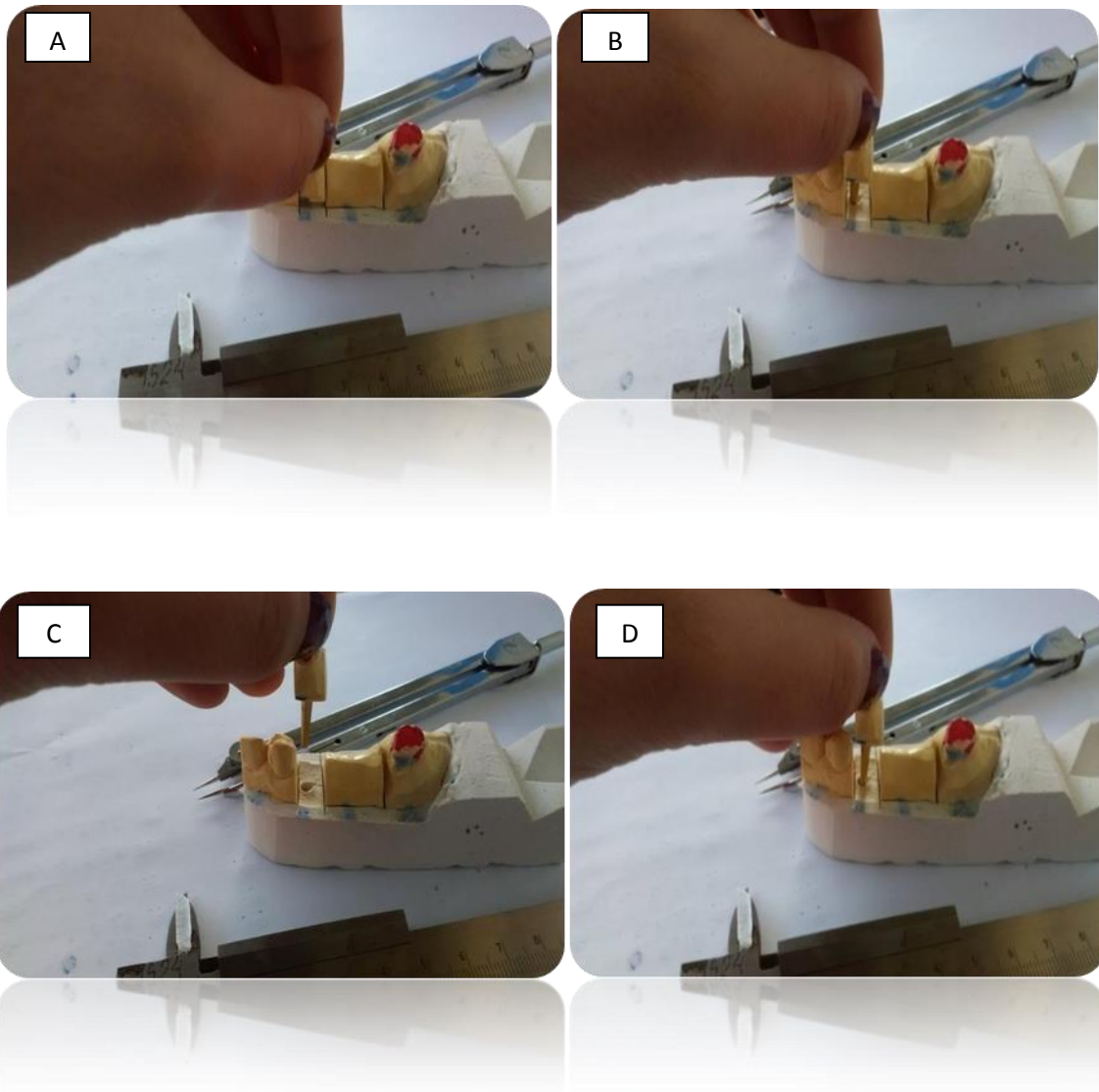


Слика 8. Шублер за мерење на растојание на примероци



Слика 9. Моделите со кои се извршија истражувањата наменети за овој труд

Приказ на постапката на премерување на растојанијата помеѓу колчињата пред и по триесет вадења и враќање на забните трупчиња во својата позиција во работниот модел.



Слика 10 (А, В, С, D). Приказ на процедурата на вадење и враќање на забното трупче последователно триесет пати на своето место во работниот модел

## 5. РЕЗУЛТАТИ

### 5.1. Резултати од премерувања на подвижни забни трупчиња од прва група примероци

Табела 1. Премерување на модел А од првата група на примероци

Модел А - Група 1			
Од точка до точка	Растојание пред тестирање	Растојание по тестирање	Разлика на растојание
A1 – A2	1,13	1,14	0,01
A2 – A3	0,47	0,49	0,02
A3 – A4	0,52	0,52	0
A4 – A5	0,47	0,475	0,005
A5 – A6	0,36	0,38	0,02
A6 – A7	1,26	1,31	0,05
A7 – A8	0,34	0,40	0,06
A8 – A9	0,35	0,36	0,01
A9 – A10	0,40	0,42	0,02
A10 - A11	0,84	0,85	0,01

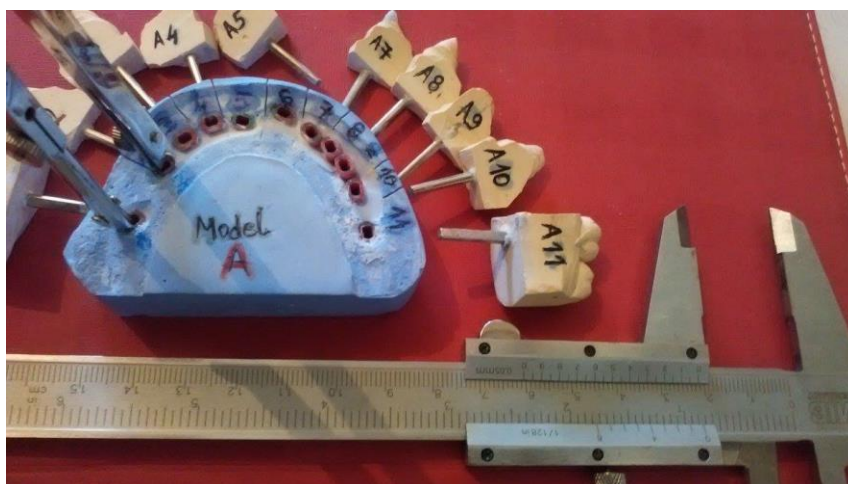




Слика 11. Модел А



Слика 12. Мерење на растојанието меѓу трупчињата A1-A2 пред тестирање



Слика 13. Мерење на растојанието меѓу трупчињата A1-A2 по тестирање



Табела 2. Премерување на модел **В** од првата група на примероци

Модел В – Прва група на модели			
Од точка до точка	Растојание од точка до точка пред тестирање	По триесет вадења и повторно враќање на забното трупче на работниот модел	Разлика на растојание
<b>В1 – В2</b>	0,46	0,48	0,02
<b>В2 - В3</b>	1,70	1,77	0,07
<b>В3 - В4</b>	0,61	0,62	0,01



Слика 14. Модел Б



Слика 15. Мерење на растојанието меѓу трупчињата Б1-Б2 пред тестирање



Сл. 16. Мерење на растојанието меѓу трупчињата Б1-Б2 по тестирање

Табела 3. Премерување на модел С од првата група на примероци

Модел С – прва група на модели			
Од точка до точка	Растојание од точка до точка пред тестирање	По триесет вадења и повторно враќање на забното трупче на работниот модел	Разлика на растојание
C1 – C2	1,02	1,07	0,05
C2 – C3	0,59	0,76	0,17
C3 – C4	0,41	0,60	0,19
C4 – C5	0,37	0,48	0,11



Слика 17. Модел Ц



Слика 18. Мерење на растојанието меѓу трупчињата Ц1-Ц2 по тестирање



Слика 19. Мерење на растојанието меѓу трупчињата Ц4-Ц5 по тестирање

Табела 4. Премерување на модел D од првата група на примероци

Модел D – прва група на модели			
Од точка до точка	Растојание од точка до точка пред тестирање	По триесет вадења и повторно враќање на забното трупче на работниот модел	Разлика на растојание
D1 – D2	0,32	0,33	0,01
D2 –D3	0,25	0,27	0,02



Слика 20. Модел D





Слика 21. Мерење на растојанието меѓу трупчињата Д1-Д2, Д2-Д3 пред тестирање



Слика 22. Мерење на растојанието меѓу трупчињата Д1-Д2, Д2-Д3 по тестирање

Табела 5. Премерување на модел Е од првата група на примероци

Модел Е – прва група на модели			
Од точка до точка	Растојание од точка до точка пред тестирање	По триесет вадења и повторно враќање на забното трупче на работниот модел	Разлика на растојание
E1 – E2	1,05	1,10	0,05
E2 – E3	1,15	1,17	0,02



Слика 23. Модел Е



Слика 24. Мерење на растојанието меѓу трупчињата E1-E2 пред тестирање



Слика 25. Мерење на растојанието меѓу трупчињата E1-E2 по тестирање



## 5.2. Резултати од премерувања на подвижни забни трупчиња од втора група примероци

Табела 6. Премерување на модел F од втора група на примероци

Модел F - Група 2			
<i>Од точка до точка</i>	<i>Растојание пред тестирање</i>	<i>Растојание по тестирање</i>	<i>Разлика на растојание</i>
<b>F1 – F2</b>	0,85	0,89	0,04
<b>F2 – F3</b>	0,94	0,94	0
<b>F3 – F4</b>	0,69	0,69	0
<b>F4 – F5</b>	0,61	0,74	0,13
<b>F5 – F6</b>	0,59	0,69	0,1
<b>F6 – F7</b>	0,48	0,58	0,1
<b>F7 – F8</b>	0,69	0,70	0,01
<b>F8 – F9</b>	0,82	1,02	0,2
<b>F9 – F10</b>	0,88	0,94	0,06



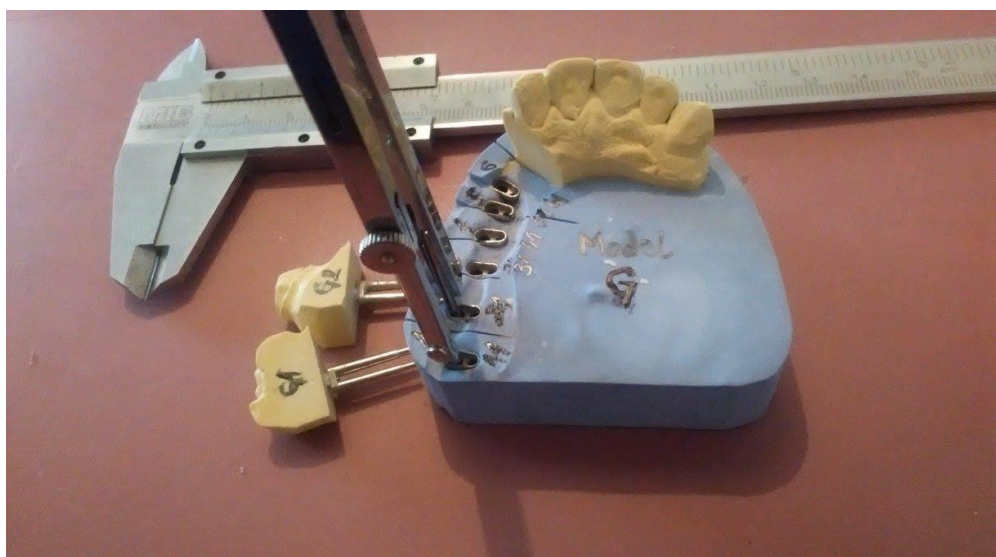
Слика 26. Модел F



Слика 27. Мерење на растојанието меѓу трупчињата F1-F2 по тестирање

Табела 7. Премерување на модел G од втора група на примероци

Модел G - Група 2			
<i>Од точка до точка</i>	<i>Растојание пред тестирање</i>	<i>Растојание по тестирање</i>	<i>Разлика на растојание</i>
<b>G1 – G2</b>	0,83	0,83	0
<b>G1<sub>1</sub> - G2<sub>1</sub></b>	0,83	0,83	0
<b>G2 – G3</b>	0,90	0,94	0,04
<b>G2<sub>1</sub> - G3<sub>1</sub></b>	0,88	0,91	0,03
<b>G3 – G4</b>	0,66	0,66	0
<b>G3<sub>1</sub> - G4<sub>1</sub></b>	0,71	0,71	0
<b>G4 – G5</b>	0,58	0,59	0,01
<b>G4<sub>1</sub> - G5<sub>1</sub></b>	0,54	0,56	0,02
<b>G5 – G6</b>	0,58	0,59	0,01
<b>G5<sub>1</sub> - G6<sub>1</sub></b>	0,49	0,51	0,02



Слика 29. Мерење на растојанието меѓу трупчињата G1-G2 по тестирање

### 5.3. Резултати од премерувања на подвижни забни трупчиња од трета група примероци

Табела 8. Премерување на модел Н од трета група примероци

Модел Н - Група 3			
Од точка до точка	Растојание пред тестирање	Растојание по тестирање	Разлика на растојание
Н1 – Н2	0,92	0,92	0
Н1 <sub>1</sub> – Н2 <sub>1</sub>	0,75	0,75	0
Н2 – Н3	0,14	0,15	0,01
Н2 <sub>1</sub> – Н3 <sub>1</sub>	0,13	0,13	0
Н3 – Н4	1,25	1,25	0
Н3 <sub>1</sub> – Н4 <sub>1</sub>	2,63	2,63	0
Н4-Н5	0,71	0,71	0
Н4 <sub>1</sub> - Н5 <sub>1</sub>	0,68	0,68	0
Н5-Н6	0,54	0,54	0

<b>H5<sub>1</sub>-H6<sub>1</sub></b>	0,58	0,58	0	
<b>H6-H7</b>	0,62	0,62	0	
<b>H6<sub>1</sub>-H7<sub>1</sub></b>	0,63	0,63	0	
<b>H7-H8</b>	0,36	0,36	0	
<b>H7<sub>1</sub>-H8<sub>1</sub></b>	0,36	0,36	0	
<b>H8-H9</b>	0,41	0,41	0	
<b>H8<sub>1</sub>-H9<sub>1</sub></b>	0,54	0,54	0	
<b>H9-H10</b>	0,38	0,38	0	
<b>H9<sub>1</sub>-H10<sub>1</sub></b>	0,39	0,39	0	



Слика 30. Модел H





Слика 31. Мерење на растојанието меѓу трупчињата H1-H2 по тестирање



Слика 32. Мерење на растојанието меѓу трупчињата H1-H2 по тестирање

Табела 9. Премерување на модел Ј од трета група примероци

Модел Ј - Група 3			
<i>Од точка до точка</i>	<i>Растојание пред тестирање</i>	<i>Растојание по тестирање</i>	<i>Разлика на растојание</i>
<b>J1-J2</b>	0,21	0,21	0
<b>J1<sub>1</sub>-J2<sub>1</sub></b>	0,33	0,33	0
<b>J2-J3</b>	0,51	0,51	0
<b>J2<sub>1</sub>-J3<sub>1</sub></b>	0,52	0,52	0
<b>J3-J4</b>	0,48	0,48	0
<b>J3<sub>1</sub>-J4<sub>1</sub></b>	0,48	0,48	0
<b>J4-J5</b>	0,50	0,50	0
<b>J4<sub>1</sub>-J5<sub>1</sub></b>	0,54	0,54	0
<b>J5-J6</b>	0,23	0,24	0,01
<b>J5<sub>1</sub>-J6<sub>1</sub></b>	0,19	0,19	0



<b>J6-J7</b>	0,45	0,45	0
<b>J6<sub>1</sub>-J7<sub>1</sub></b>	0,69	0,69	0
<b>J7-J8</b>	0,69	0,69	0
<b>J7<sub>1</sub>-J8<sub>1</sub></b>	0,56	0,56	0
<b>J8-J9</b>	0,51	0,51	0
<b>J8<sub>1</sub>-J9<sub>1</sub></b>	0,48	0,48	0
<b>J9-J10</b>	0,33	0,33	0
<b>J9<sub>1</sub>-J10<sub>1</sub></b>	0,39	0,39	0

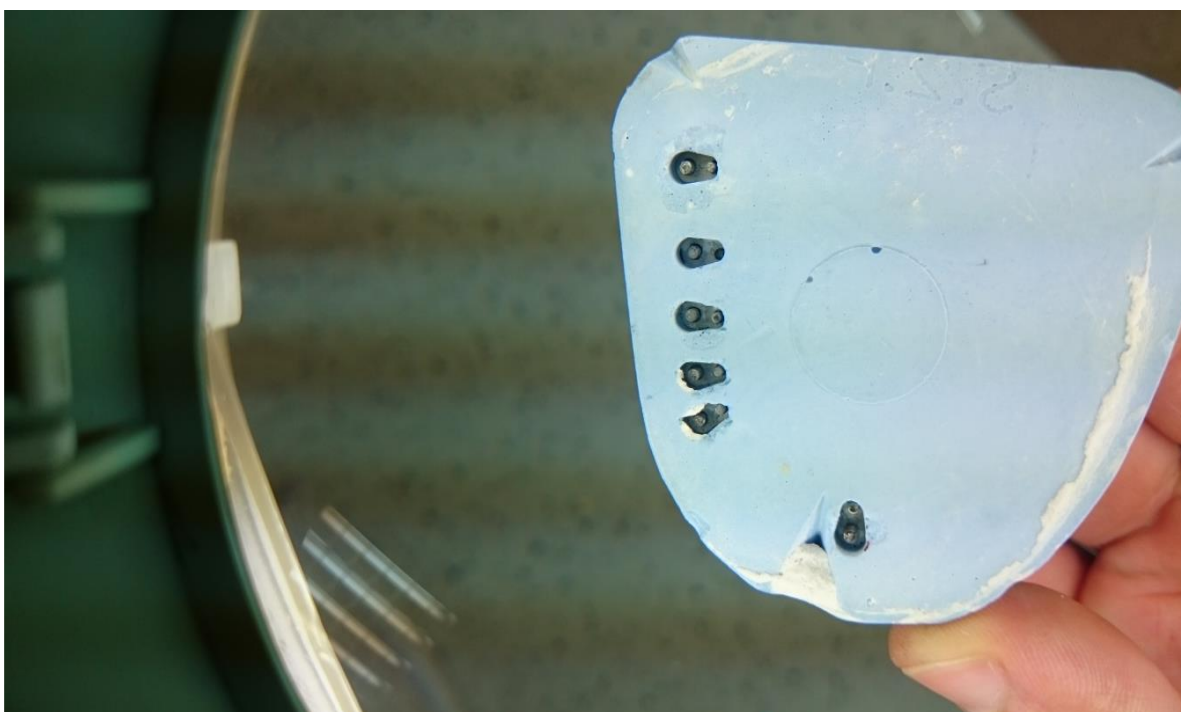
## 5.4 Слика од макроскопирање



Сл. 33-34 Макроскопски поглед на тестирани А и Б модели

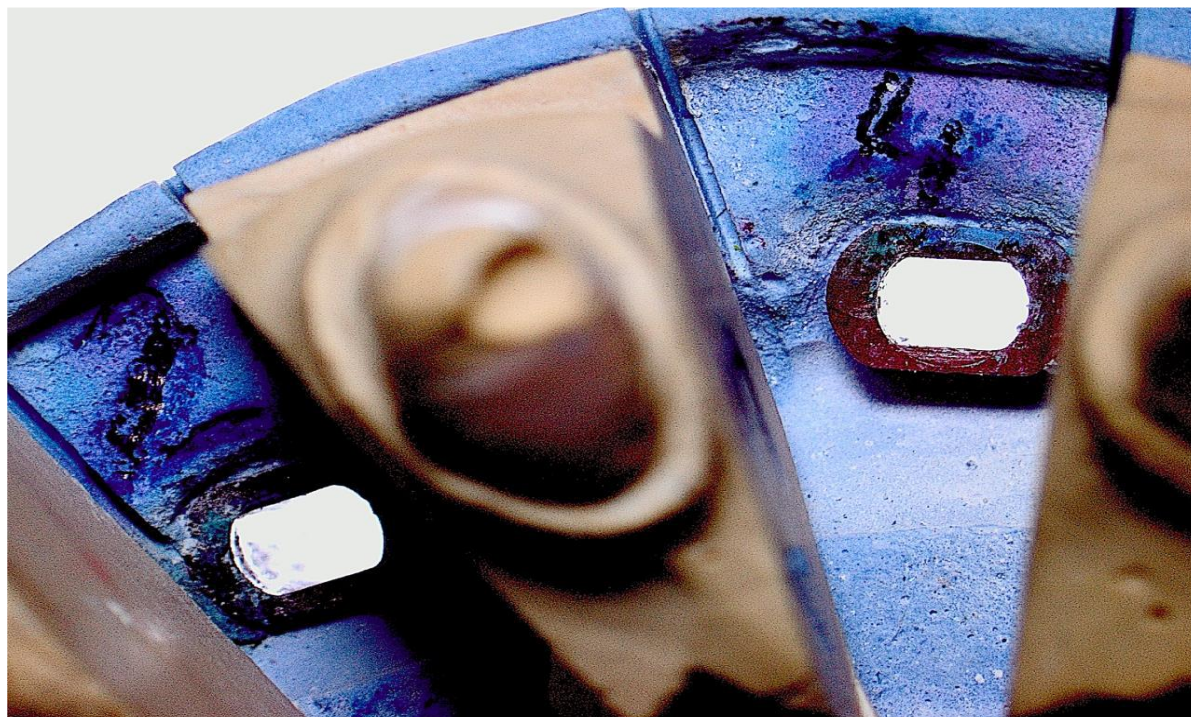


Сл. 35-36-37. Макроскопски поглед на тестиран Д модел



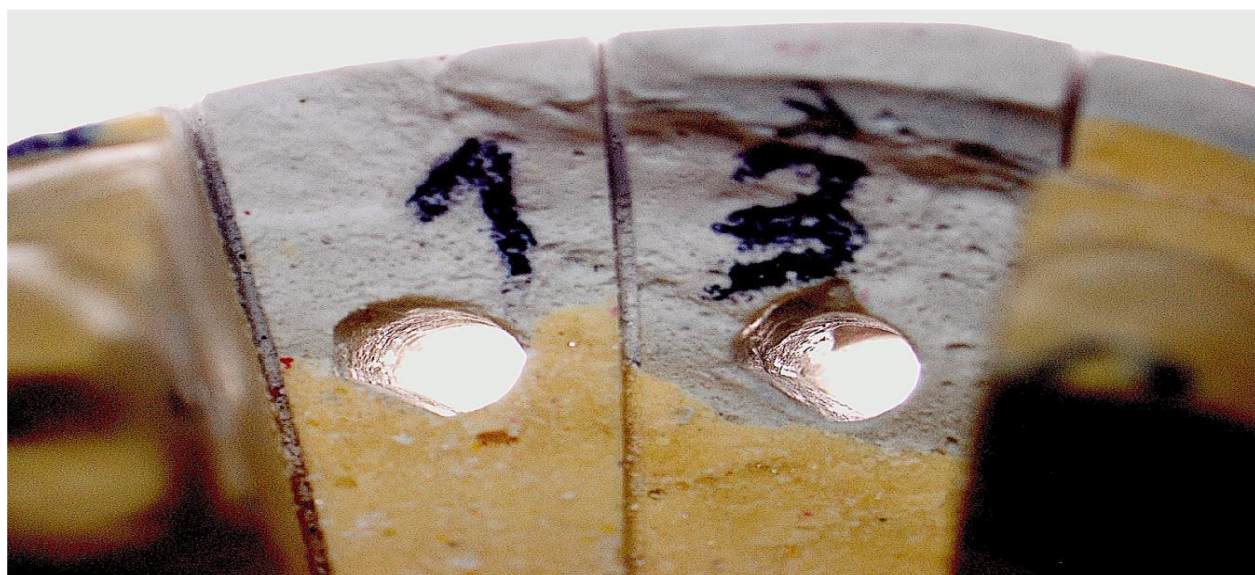
Сл. 38-39. Макроскопски поглед на тестиран Г модел





Сл. 40- 41. Микроскопски поглед (4x) на тестиран А модел (забно трупче бр.2,4,6,8)





Сл. 42- 43. Микроскопски поглед (4x) на тестиран Ц и Д модел  
(забно трупче бр.Д1,Д3; Ц3, Ц4)





Сл. 44- 45. Микроскопски поглед (4x) на тестиран Г модел (забно трупче бр.2, 4,6)

## 5.5. Разлики во растојание на тестирани примероци - модели

## 5.5.1. Разлика на резултати кај прва група на примероци

Разлика во растојанието меѓу сите забни трупчиња од соодветниот модел - прва група													
Модел А		Модел В		Модел С		Модел D		Модел Е					
A1-A2	0,01	B1-B2	0,02	C1-C2	0,05	D1-D2	0,01	E1-E2					
A2-A3	0,02												
A3-A4	0			C2-C3	0,17				0,05				
A4-A5	0,005												
A5-A6	0,02	B2-B3	0,07	C3-C4	0,19	D2-D3	0,02	E2-E3	0,02				
A6-A7	0,05												
A7-A8	0,06												
A8-A9	0,01	B3-B4	0,01	C4-C5	0,11								
A9-A10	0,02												
A10-A11	0,01												
Разлика во растојание вкупно за сите забни трупчиња 0,205		Разлика во растојание вкупно за сите забни трупчиња 0,1		Разликаа во растојание вкупно за сите забни трупчиња 0,52		Разлика во растојание вкупно за сите забни трупчиња 0,03		Разлика во растојание вкупно за сите забни трупчиња 0,07					
Разлика во растојание меѓу забните трупчиња за целиот модел 0,205: 10= 0,0205		Разлика во растојание меѓу забните трупчиња за целиот модел 0,1: 3= 0,03(3)		Разлика во растојание меѓу забните трупчиња за целиот модел 0,52:4= 0,13		Разлика во растојание меѓу забните трупчиња за целиот модел 0,03:2=0,015		Разлика во растојание меѓу забните трупчиња за целиот модел 0,07:2=0,035					



Кај првата група на модели, моделот А покажува разлика во растојанието на забните трупчиња вкупно за целиот модел од 0,0205, моделот В пак дава вкупна бројка од 0,033, моделот С дава вкупна бројка од 0,13, на моделот D вкупната бројка е 0,015 и на моделот Е вкупната бројка е 0,07. Со ова може да согледаме дека моделот С има најголема разлика во растојанието вкупно за сите негови подвижни забни трупчиња, па со тоа се заклучува дека тој ќе даде најмала ретенција и стабилност од оваа група на модели. Додека пак моделот D дава најмала разлика во вкупните растојанија и со тоа овозможува најдобра ретенција и стабилизација на неговите подвижни забни трупчиња.

Вкупна разлика во растојание вкупно за сите забни трупчиња од соодветниот модел				
Модел А	Модел В	Модел С	Модел D	Модел Е
0,0205	0,03(3)	0,13	0,015	0,035
Вкупно за сите модели 0,2685				
Средна вредност за разликата во растојание на забните трупчиња за прва група на модели $0,2685:5= 0,0537$				

- Кога ќе се соберат крајните резултати од секој модел поединечно се добива бројка од 0,2685 која кога ќе се подели со бројот на моделите (пет) се добива вкупната разлика на растојанија меѓу забните трупчиња за сите модели од оваа група – 0,0537.

## 5.5.2. Разлика на растојанија од втора група на примероци (F, G)

Разлика во растојанието меѓу сите забни трупчиња од соодветниот модел - втора група					
Модел F		Модел G			
<i>F1-F2</i>	0,04	<i>G1-G2</i>	0	<i>G1<sub>1</sub>-G2<sub>1</sub></i>	0
<i>F2-F3</i>	0				
<i>F3-F4</i>	0	<i>G2-G3</i>	0,04	<i>G2<sub>1</sub>-G3<sub>1</sub></i>	0,03
<i>F4-F5</i>	0,13				
<i>F5-F6</i>	0,1	<i>G3-G4</i>	0	<i>G3<sub>1</sub>-G4<sub>1</sub></i>	0
<i>F6-F7</i>	0,1				
<i>F7-F8</i>	0,01	<i>G4-G5</i>	0,01	<i>G4<sub>1</sub>-G5<sub>1</sub></i>	0,02
<i>F8-F9</i>	0,2				
<i>F9-F10</i>	0,06	<i>G5-G6</i>	0,01	<i>G5<sub>1</sub>-G6<sub>1</sub></i>	0,02
Разлика во растојание вкупно за сите забни трупчиња 0,064		Разлика во растојание вкупно за сите забни трупчиња 0,06		Разлика во растојание вкупно за сите забни трупчиња 0,07	
Разлика во растојание меѓу забните трупчиња за целиот модел 0,064:9=0,07(1)		Разлика во растојание меѓу забните трупчиња за целиот модел 0,06:5=0,012		Разлика во растојание меѓу забните трупчиња за целиот модел 0,07:5=0,014	

Во втората група на работни модели употребени при ова испитување се моделите F и G. Кај моделот F разликата во растојанието поединечно меѓу секое забно трупче е 0,07(1), а кај моделот G кој е со дуплекс колчиња се следниве бројки: од **G1-G5** (вестибуларните колчиња) растојанието е 0,012, а од **G1<sub>1</sub>-G5<sub>1</sub>** изнесува 0,014.

Вкупна разлика во растојание вкупно за сите забни трупчиња од соодветниот модел		
Модел F	Модел G	
	G1	G1
0,071	0,012	0,014
Вкупно за сите модели <b>0,097</b>		
Средна вредност за разликата во растојание на забните трупчиња за оваа група на модели <b>0,097:2=0,0485</b>		

- Кога ќе се соберат крајните резултати од секој модел поединечно се добива бројка од 0,097, која кога ќе се подели со бројот на моделите (два) се добива вкупната разлика на растојанија меѓу забните трупчиња за сите модели од оваа група – 0,0485.

## 5.5.3. Разлики на растојанија од трета група примероци

Разлика во растојанието меѓу сите забни трупчиња од соодветниот модел - трета група			
Модел Н		Модел Ј	
H1-H2	0	J1-J2	0
H1 <sub>1</sub> -H2 <sub>1</sub>	0	J1 <sub>1</sub> -J2 <sub>1</sub>	0
H2-H3	0,01	J2-J3	0
H2 <sub>1</sub> -H3 <sub>1</sub>	0	J2 <sub>1</sub> -J3 <sub>1</sub>	0
H3-H4	0	J3-J4	0
H3 <sub>1</sub> -H4 <sub>1</sub>	0	J3 <sub>1</sub> -J4 <sub>1</sub>	0
H4-H5	0	J4-J5	0
H4 <sub>1</sub> -H5 <sub>1</sub>	0	J4 <sub>1</sub> -J5 <sub>1</sub>	0
H5-H6	0	J5-J6	0,01
H5 <sub>1</sub> -H6 <sub>1</sub>	0	J5 <sub>1</sub> -J6 <sub>1</sub>	0
H6-H7	0	J6-J7	0
H6 <sub>1</sub> -H7 <sub>1</sub>	0	J6 <sub>1</sub> -J7 <sub>1</sub>	0
H7-H8	0	J7-J8	0
H7 <sub>1</sub> -H8 <sub>1</sub>	0	J7 <sub>1</sub> -J8 <sub>1</sub>	0
H8-H9	0	J8-J9	0
H8 <sub>1</sub> -H9 <sub>1</sub>	0	J8 <sub>1</sub> -J9 <sub>1</sub>	0
H9-H10	0	J9-J10	0
H9 <sub>1</sub> -H10 <sub>1</sub>	0	J9 <sub>1</sub> -J10 <sub>1</sub>	0
Разлика во растојание вкупно за сите забни трупчиња 0,01		Разлика во растојание вкупно за сите забни трупчиња 0,01	
Разлика во растојание меѓу забните трупчиња за целиот модел 0,01:10=0,001		Разлика во растојание меѓу забните трупчиња за целиот модел 0,01:10=0,001	

Третата група ја сочинува моделот Н со десет подвижни забни трупчиња. Кај моделот Н разликата во растојанието поединечно меѓу секое забно трупче е 0,001.

Вкупна разлика во растојание вкупно за сите забни трупчиња од соодветниот модел	
Модел Н	Модел Ј
0,001	0,001
Вкупно за сите модели 0,002	
Разлика во растојание меѓу забните трупчиња за целиот модел $0,002:2=0,001$	

- Кога ќе се соберат крајните резултати од секој модел поединечно се добива бројка од 0,002, која кога ќе се подели со бројот на моделите (два) се добива вкупната разлика на растојанија меѓу забните трупчиња за сите модели од оваа група – 0,001.

## 6. ДИСКУСИЈА

Точноста и квалитетот за изработка на протетска конструкција најмногу зависи од правилно земениот отпечаток од устата на пациентот и неговото правилно излевање за добивање на работен модел. Правилниот третман на земениот отпечаток во кое се вклучува: добра дезинфекција и негова изолација, почитување на потребното време за негово излевање, точно одбраниот тип на гипс за излевање (тип IV кој ги овозможува карактеристиките на забните трупчиња, димензијата стабилност и отпорноста на абразија) и правилната поставеност на металното колче за добивање на подвижно забно трупче кое е потребно во нашиот случај.

Во категоријата на работни модели со подвижни забни трупчиња се вбројуваат:

- Dowel pin system - забно трупче со две метални колчиња;
- Di-lok tray system - треј систем за добивање подвижно забно трупче без метално колче;
- Pindex system - ласерска дупчалка за изработка на канали во кои ќе бидат поставени метални колчиња за добивање на подвижни забни трупчиња.

Во оваа студија за реализација на поставената цел изработивме три групи на модели со подвижни забни трупчиња со метално колче, со коешто се овозможи да ја испитаме нивната стабилизација и ретенција при извршени триесет вадења и повторно враќање на забното трупче во основната позиција на соодветниот модел.

Основно барање од секое забно трупче е да обезбеди негово лесно вадење и враќање во работниот модел, што е зависно од претходно добро поставено метално колче во отпечатокот кое треба да биде паралелно на надолжната оска од испрепарираниот заб и од завршното правилно исекување и извлекување на трупчето (со пилица).

Во првата група на модели со S-pin едно колче имавме вкупно пет работни модели (модел А, модел В, модел С, модел D, модел Е) со вкупно 21 подвижно забно трупче.

Во втората група на модели со B-pin од тврд гипс имавме два работни модели (модел F, модел G (G1 G1<sub>1</sub>)) со вкупно 14 подвижни забни трупчиња и 27 колчиња.

Третата група на два работни модели со подвижни забни трупчиња со Bredent колче беа тестирани моделот H (H1- H10) и моделот J (J1-J10) кои имаа вкупно 10 забни трупчиња со вкупно 20 колчиња.

Работата со секој вид систем на различни колчиња бара посебна обука, трпение и, секако, вештина при работата на фиксните стоматолошки изработки.

Врз основа на реализираното истражување и извршеното тестирање и врз основа на крајните резултати од испитуваните примероци може да се види дека се добиле слични резултати помеѓу тестираните групи.

Имено, разликите на растојанијата кај првата група примероци е 0,0537, кај втората група е 0,0485, додека кај 0,001 се во согласност со наодите на Smith (10), Serrano (11), Aramouni (12), Covo (13).

## 7. ЗАКЛУЧОК

Врз основа на опсежните литературни податоци, како и врз основа на спроведените испитувања и добиените резултати може да ги донесеме следниве заклучоци:

1. Во овој специјалистички труд беа изработени модели од различен вид на гипс со подвижни забни трупчиња со метално колче и направивме споредба и компарација на три различни системи на колчиња.
2. Се направи споредба на добиените резултати за разликите на растојанијата помеѓу трите системи и резултатите покажуваат незначајна статистичка важност (разликите на растојанијата кај првата група примероци е 0,0537, кај втората група 0,0485, додека кај третата е 0,001).
3. Испитуваните системи обезбедија добра стабилност и ретенција на забното трупче со метално колче со кое, пак, понатаму ќе бидат одбегнати неправилностите и недостатоците при изработка на идните надоместоци врз трупчињата.
4. Императив за идната работа ќе биде добра едукација и правилна примена на едноставни системи на подвижни забни трупчиња кои овозможуваат прецизна и квалитетна изработка.



## 8. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES)

1. American Dental Association, Council on Dental Materials and Devices:  
Specification no. 19 for non-aqueous, elastomeric dental impression materials, *J Am Dent Assoc* 98:733, 2008.
2. Gerald T Nomura et al (1980) evaluated the accuracy, fit, detail registration and Knoop hardness of 3 commercially available resin die systems.
3. Schelb E et al: Compatibility of Type IV dental stone with polysulfide impression materials, *J Prosthodont* 1:32, 1992.
4. Omana HM et al: Compatibility of impressions and die stone material, *Oper Dent* 15:82, 2000
5. Toreskog S et al: Properties of die materials: a comparative study, *J Prosthet Dent* 16:119, 2010.
6. Fukui H et al: Effectiveness of hardening films on die stone, *J Prosthet Dent* 44:57, 2013.
7. Trushkowsky RD: One-visit composite onlay utilizing a new flexible model material, *Am J Dent* 1:55, 1997.
8. James Stackhouse (1970). Conducted a study concerning the accuracy of stone dies affected by the dimensional changes in rubber impressions
9. Gerrow JD, Price RB: Comparison of the surface detail reproduction of flexible die material systems, *J Prosthet Dent* 80:485, 1998.

10. Smith CD et al: Fabrication of removable stonedies using cemented dowel pins, J *Prosthet Dent* 41:579, 205.
11. Serrano JG et al: An accuracy evaluation of fourremovable die systems, J *Prosthet Dent* 80:575, 1998.
12. Aramouni P, Millstein P: A comparison of the accuracyof two removable die systems with intactworking casts, *Int J Prosthodont* 6:533, 1993.
13. Covo LM et al: Accuracy and comparative stabilityof three removable die systems, J *ProsthetDent* 59:314, 1988.
14. Chong YH et al: Relationship between contactangles of die stone on elastomeric impressionmaterials and voids in stone casts, *Dent Mater* 6:162, 1990.
15. Lepe X et al: Effect of mixing technique on surfacecharacteristics of impression materials,j *Prosthet Dent* 79:495, 1998.
16. Мирчев Е., Технологија на материјали, Просветно дело - Скопје, 1993.
17. Мирчев Е., Клиника на фиксната стоматолошка протетика, НИП Студентски збор - Скопје, 1996.
18. Мирчев. Е (1997). Претклиника на фиксната и стоматолошка протетика. НИП „Студентски збор“ - Скопје: Наменски или атипични коронки, 9-16 стр.
19. Сувин М., Стоматолошка протетика, Школска книга - Загреб, 1965.
20. Сувин М., З. Косовел, Фиксна протетика, Школска книга - Загреб, 1975.

21. Сувин М., Биолошки темелји протетике, Школска книга - Загреб, 1988.
22. Вуковојац П., Стоматолошка протетика, Српско лекарско друштво - Београд, 1963.
23. Самит ЈБ, ЈВ.Робинс, ТЈ.Хилтон, РС. Шварц, Основи на реставрација на забите, Современ пристап - Скопје, 2011.